GUSTAVO UZIELLI

LE ACQUE
NELLA VALLATA DEI PO

CON CARTE

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA
Legato Anselmi
OA. - b
554

G. Prof. **UZIELLI**

LE ACQUE E LA LORO AZIONE

NELLA

VALLATA DEL PO

(*Estratto dal* Bollettino della Società Geografica Italiana, Novembre 1882).

ROMA
Stabilimento Giuseppe Civelli
Via della Mercede, N. 9.

1882.

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA

LE ACQUE E LA LORO AZIONE
NELLA VALLATA DEL PO

Conferenza tenuta alla Società Geografica Italiana nel giorno 12 Novembre 1882.

Le parole, che con tanta gentilezza mi ha rivolto il nostro illustre Presidente, mi spaventano un poco; perchè voi probabilmente siete venuti qui, immaginandovi di sentire un discorso molto eloquente, ed invero il pubblico che mi ascolta mi avrebbe ispirato a farlo; ma la gravità dell'argomento, che debbo svolgere avanti a Voi, toglierebbe ogni valore a parole troppo eleganti; ed io mi affido alla vostra indulgenza.... alla indulgenza delle Signore, perchè è specialmente alle donne cui io faccio appello.

Si tratta ora, infatti, di venire in soccorso ad una grande sventura nazionale; e sono sempre le donne, le quali, allorchè vi è un grande dolore da sollevare, hanno slanci generosi ed ispirano sovrumana energia!

Non bisogna illudersi! Le sottoscrizioni pubbliche sono una bellissima cosa, perchè mostrano la solidarietà che unisce il popolo italiano; ma non servono a riparare all'inaudita sciagura che ha colpito il Veneto!

Si dice che il Governo ha già speso venti milioni. Venti milioni servono a pochissimo. Quando si tratta di soccorrere 30, o 40,000 persone rimaste senza alcuna risorsa, è facile vedere che ci vuole almeno un milione al mese, solamente per dar loro da mangiare! Ci vogliono immense risorse per sistemare il Veneto ed anche per salvare Venezia, in tempo più o meno lontano, dalla sorte di Chioggia. Per quanto dobbiamo amare egualmente ogni parte d'Italia, che volete? quando una città come Venezia, una delle massime glorie italiane, è in pericolo, è impossibile non aver per essa il primo pensiero e fermarsi a quel nome. Mi trovo così, in principio, condotto a dirvi due parole della grave questione della Laguna.

La storia idraulica della Laguna di Venezia si riassume, del resto, in poche parole. Sino al 12° Secolo, o poco avanti, i Veneziani lasciavano che il mare, le acque, i fiumi e i venti ivi facessero quello che loro pareva; ma un giorno, pensando un poco alla sorte delle città che esistevano sull'Adriatico; un poco vedendo sotto ai loro occhi aggravarsi le condizioni di Venezia; iniziarono il principio di escludere i fiumi dalla Laguna stessa. Questo principio durò fino al 1796. Venne allora il Governo francese coll'idraulico Prony, il quale aveva delle idee preconcette. Era nemico dell'arginamento dei fiumi; e riteneva, rimanendo essi arginati come stavano, la catastrofe imminente. Cadde il Governo Napoleonico nel 1815 e Venezia tornò all'Austria. Era tanta la massa dei materiali prò e contro quella questione, che, a Vienna, il Consiglio Aulico delle Fabbriche rimase quasi 8 anni senza decider nulla. Nel 1821 esso accolse essenzialmente il concetto del Prony, e ordinò che molti fiumi del Veneto fossero immessi nella Laguna. Il terrore fu a Venezia grandissimo. Venivano così ad annullarsi tutti i lavori fatti nelle epoche antecedenti. I Veneziani non rimasero indifferenti al minacciato screzio ed i reclami inviati a Vienna furono tali e tanti, che l'Imperatore d'Austria rimase incerto, e non fece nulla fino al 1829.

Così si giunse al 1829, urgendo sempre la necessità di decidere qualche cosa, perchè le inondazioni facevano il comodo loro. Allora l'Imperatore d'Austria mandò tutte le carte al Fossombroni, il quale si era illustrato in Toscana per quelle grandi opere che tutti conoscono. Il Fossombroni era vecchio; e, preoccupato dalla responsabilità di dare un parere in sì grave argomento, rimase altri 7, od 8 anni senza decider nulla; finalmente nel 1835 chiamò il Paleocapa e con esso fece il progetto, il quale consisteva essenzialmente nell'immettere intanto il Brenta ed il Novissimo nella Laguna di Chioggia.

Osservate che da principio i Veneti ebbero il concetto di salvare la Laguna, togliendone i fiumi; ora invece si decideva di immetterveli; quindi da queste contraddizioni potete dedurre, come il problema è complesso. Non v'è nessuno che possa pretendere di risolverlo d'un colpo. E di simile complicanza sono tutte le questioni idrauliche del Veneto.

Torno ora all'argomento.

Senza risalire a molto tempo indietro, mi sarebbe facile farvi risalire a 20, o 30,000 anni, come a 3, o 400,000 e più anni e troverei sempre da esporvi fatti importanti, potrei cominciare dal ricordarvi avvenimenti idraulici occorsi nelle epoche remote preistoriche e storiche, e mostrarvi, per esempio, come dall'attento esame degli antichi scrittori, si possano ricavare degli utili insegnamenti, anche per le questioni idrauliche attuali; e questo studio sarebbe importantissimo, perchè i critici di libri antichi commentano gli autori

classici, senza essersi procurate le necessarie cognizioni idrauliche; e gli idraulici poi tante volte si affidano a quei commenti stessi per sostenere le teorie che vogliono esporre, senza occuparsi di verificare se il testo fu esattamente interpretato.

Debbo ora aggiungere un'altra osservazione. Quando io vi discorrerò di fatti che non si manifestano se non in periodi di tempo molto lunghi, troverete forse nelle mie parole qualche cosa d'ipotetico. È questa peraltro la logica della geologia. Per verità essa non è accettata da tutti; e, per citarvi uno fra gli autori più grandi, che hanno criticato il metodo di ragionare in alcune scienze, e specialmente in geologia, vi nominerò lo Spencer, il quale con critica acuta, benchè non sempre giusta, mostra come molte ipotesi di essa hanno un valore molto relativo.

I geologi, a volte con facilità, fanno accadere in un periodo lungo di anni una serie di fatti ipotetici, che poi sostituiscono l'uno all'altro e trasportano nel tempo con la massima indifferenza. L'uomo, abituato a ragionare strettamente, si domanda come mai una teoria che un giorno pareva sicura, un altro giorno cade? I competenti possono intenderlo; ma chi non è competente, rimane un poco incerto. Però non bisogna esagerare. Se le ipotesi possono essere dannose, questo non impedisce che talvolta non sia utile il farle; ed io, proponendone alcuna, aggiungerò per vostra e mia sicurezza, esservi in generale più o meno forti obbiezioni che si possono presentare contro ciascuna di esse.

Qui mi importa principalmente di farvi a grandi tratti la storia della pianura del Po, perchè è da uno studio attento di essa che è possibile rendersi esatta ragione dei fenomeni che vi sono avvenuti in epoche di varia durata e che vi avvengono tuttora. Ed infatti, mentre alcuni fenomeni basta studiarli in un tempo breve, ve ne sono altri che richiedono di essere comparati e studiati in epoche più lunghe; ed è soltanto dopo aver esaminata la formazione della valle del Po in tutto il suo complesso, che uno può farsi una idea giusta, non solo dei fenomeni accaduti, non solo delle opere da doversi fare in un dato momento, ma anche dei loro effetti in un tempo avvenire.

Una nazione non vive la vita di un uomo! Si capisce che un individuo, se non ha figli, cerchi di provvedere soltanto alla propria esistenza; ma così non possono pensare i popoli. Per me, io deplorerei che si facessero ora nel Veneto determinati lavori, senza preoccuparsi degli inconvenienti che ne potrebbero sorgere in un tempo più o meno lontano!

Vi citerò, in seguito, esempî di lavori che, utili al primo momento, hanno recato gravissimi danni pochi anni dopo; perciò cerchiamo di farci un'idea chiara dei fenomeni, per cui si è formata l'Italia.

A questo fine io dovrei risalire all' origine della terra, ma sarebbe un po' troppo lontano! Vi ricorderò solo, ciò che del resto sapete benissimo, che tutti gli studî fatti intorno al nostro globo conducono ad ammettere che esso fosse primitivamente fluido, che quindi si raffreddasse e si formasse una crosta solida, o almeno vi fosse uno strato interno a una temperatura tale che la materia rimanesse nello stato solido quale noi lo conosciamo e che poi con varie vicende e in varî tempi emergessero terreni diversi.

Qui fate meco, vi prego, un gran salto, ed arriviamo ai tempi relativamente recenti. Trasportiamoci colla mente ad un'era, in cui l'Italia era ben diversa da quel che è ora. Alla fine dell' era che i geologi chiamano secondaria. Dell'Italia non esistevano che le Alpi, non precisamente quali sono oggi, ma la ossatura di questa grande catena di monti era costituita; degli Appennini v'era qualche punto emerso, qualche isola sparsa qua e là; del resto tutta l'intera pianura del Po è da ritenersi che fosse allora un gran golfo.

Dovete accettare alcune proposizioni che vi enuncio, e per le quali vi lascio il beneficio d'inventario; perchè, se dovessi ora esporre il pro e il contro di certe ipotesi, non mi ci vorrebbe una sola conferenza, ma non basterebbero dieci a spiegarvi chiaramente le cose. Parlo naturalmente per quelli, i cui studî non sono stati rivolti ad argomenti geologici.

Nell' era, di cui vi parlo, la temperatura della terra era assai più elevata di quello che non sia attualmente ed è chiaro che, ciò essendo, i ghiacciai non si potessero formare neanche sulle vette delle montagne. In quelle condizioni vi erano egualmente, bensì, delle regioni nell'atmosfera più fredde, come vi sono ora, ma più in alto. I vapori, che si elevavano in gran quantità e che giungevano a quelle altezze, si condensavano e tornavano al suolo; ma prima di arrivare alla terra, trovando superiormente ad essa un'alta temperatura, ripassavano allo stato di vapori; e quindi non si potevano formare nè grandi corsi di acque, nè grandi ghiacciai.

Però collo scorrere del tempo la temperatura della terra andò sempre abbassandosi, e allora l' acqua cadde al suolo prima di evaporarsi; finalmente, più tardi ancora, essendosi raffreddata la terra, vennero a formarsi anche dei ghiacciai.

All'era secondaria succedette la terziaria.

Al principio di quest'era avvennero nella terra forti oscillazioni.

Molti di voi certamente, andando da Firenze a Bologna, avrete visto quelle roccie che si elevano, sul taglio della strada ferrata, con stratificazioni talora quasi verticali. Ebbene, quelle roccie appartengono ad un terreno che i geologi chiamano *eocenico*, il più antico dell'era terziaria, cioè di quella che

ha preceduto immediatamente la comparsa dell'uomo sulla terra. Quei terreni sono contorti, e le contorsioni provengono da oscillazioni. Non è mica detto che fossero movimenti compiuti in tempo molto breve; ma devono esser accaduti dei moti, il cui effetto dovette essere considerevole.

La terra non è mai stata perfettamente quieta. Si muove sempre come tutti i corpi dell'universo; e non solo si muove nello spazio, ma anche le sue parti si muovono l'una rispetto all'altra per tutti i fenomeni fisici che si manifestano nel suo seno. Tutto oscilla in questo mondo; e, mentre io parlo, oscilliamo anche noi in questa stanza; soltanto che noi non lo sentiamo, perchè i nostri sensi non ci permettono di percepire movimenti oltre una data piccolezza. Ma nel periodo eocenico le oscillazioni furono ben diverse e in generale molto forti.

Seguirono poi, nell'era terziaria, due altri periodi che i geologi chiamano *miocenico* e *pliocenico*. In questi periodi avvennero pure fenomeni notevoli. Allora i Colli Euganei erano già emersi, ed il Veneto era quasi tutto uscito dal mare, mentre ora, come vedrete fra poco, il Veneto tende tutto ad abbassarsi. Ora, che cos'era quel mare pliocenico?

Voi saprete benissimo che in un mare si depositano le materie solide; le quali travolgono le spoglie degli animali morti. La parte morbida di questi animali si distrugge, la parte minerale, il guscio, di quelli che lo hanno, rimane a testimone della vita passata e della esistenza di mari scomparsi.

Nel 1862, il conte Ferrari-Corbelli fece scavare nella sua Villa di Rivaltella vicino a Reggio un pozzo modenese e da quell'opera risultarono fatti di sommo interesse per la geologia.

È riconosciuto che nel Modenese il terreno più recente della pianura non è stato perturbato in modo notevole nelle sue stratificazioni, e quindi lì si possono avere dei criterî per riconoscere quello che ivi esisteva in altri tempi.

Nel Modenese, come in tutta la pianura dell'Emilia, si trova in generale prima il terreno vegetale, poi terreni con residui storici e di epoca geologicamente recentissima; poi uno strato di argilla compatta o cretone; poi la ghiaja; poi dell'altro cretone e poi dell'altra ghiaja. E dopo tutte queste formazioni cominciano a presentarsi le argille plioceniche.

Il conte Corbelli era condotto a credere di trovar ivi l'acqua, come si trova nel perimetro della città di Modena fra i 18 ed i 25 metri di profondità, cioè alle profondità corrispondenti agli strati di ghiaja. Ora il conte Ferrari-Corbelli trovò le ghiaje, trovò i cretoni, trovò tutto il terreno come a Modena, ma non trovò l'acqua.

Allora egli, dopo 96 metri, livello inferiore del secondo strato di ghiaja, continuò a forare fino a 655 metri, e trovò sempre dell'argilla pliocenica.

Dunque ciò vuol dire che in quel punto si era formato uno strato pliocenico di almeno 559 metri di spessore.

Badate che il luogo dove il Corbelli fece il pozzo è molto vicino agli Appennini. Quindi, se si ammette che in quel punto non fosse il centro, la massima profondità di questo Golfo *Prepadano*, è probabile che nel centro dell'attuale valle lombarda o veneta la profondità fosse molto più grande.

Ora questo terreno pliocenico ha una pendenza molto più forte di quel che non abbia il terreno superficiale. A Spilamberto, che è vicino alla collina di Modena, si trova l'acqua dagli 8 ai 10 metri; a Modena si trova dai 20 ai 25 metri. Per conoscere con certezza la pendenza di tutto il fondo di quel mare bisognerebbe scavare molti pozzi profondi in tutta la Lombardia. Io ne conosco alcuni fatti a Venezia, ove il terreno pliocenico si è trovato a 70 metri.

Ponendo mente alla varia profondità dei pozzi nel Modenese a una certa distanza dalla collina e continuandola mentalmente verso l'asse della valle del Po, si può avere un'idea approssimativa della pendenza del piano pliocenico. In questo modo si troverebbe che la profondità maggiore di questo strato pliocenico sarebbe di circa 250 metri. Ma, siccome il terreno pliocenico a Venezia si trova a 70 metri, vuol dire che la posizione di Venezia non corrisponde ad un punto posto sul piano verticale passante per l'antica linea di massima profondità del Golfo Prepadano. Probabilmente questa linea trovavasi più vicina agli Appennini ed era contenuta, non dico precisamente, ma molto probabilmente nel piano verticale che passa per l'asse attuale del Po.

Sopra questo terreno pliocenico continuarono a depositarsi molti altri terreni più recenti senza interruzione.

Il fondo del mare pliocenico emerse certamente in gran parte per la grande quantità di materie che erano portate dai monti nel basso della valle, ma però devono avervi contribuito ancora le oscillazioni del suolo.

Al periodo pliocenico seguì l'era ultima o quaternaria, nella quale la razza umana si diffuse sulla terra. Nei primordî di quest' era cominciò quello che i geologi dicono il periodo diluviale o glaciale, nel quale le azioni delle acque furono potentissime, le pioggie torrenziali e i ghiacciai molto estesi.

È noto che i ghiacciai si avanzano o si ritirano dal monte verso la pianura o viceversa, secondochè la velocità con cui fondono i ghiacciai è minore o maggiore della loro velocità di avanzamento dovuta al peso stesso della massa glaciale e ad altre circostanze meccaniche e fisiche che incitano il ghiacciajo a scendere al basso. Quindi la maggior o minor vicinanza del ghiacciajo alla pianura dipende da due cose: dall'altezza sul

monte della linëa isotermica 0°, cioè corrispondente alla temperatura di fusione del ghiaccio; e dalla rapidità di avanzamento del ghiacciajo stesso, la quale è dipendente dalla massa di questo; massa tanto più grande, quanto è maggiore la quantità di neve antecedentemenre caduta sui monti, d'onde scende il ghiacciajo.

È necessario però che aggiunga alcune parole sulla formazione dei ghiacciai, secondo gli studî più recenti.

Immaginate la terra allorchè essa si trovava ad una temperatura assai più elevata dell'attuale. Allora, come già dissi, i ghiacciai non vi erano. — Ma la temperatura continuando a raffreddarsi, bastava ancora a provocare una grande evaporazione, molto più grande dell'attuale. E quindi nell'atmosfera si conteneva più acqua di quella che non potesse esservi trattenuta ad una temperatura più bassa. Diminuendo ancora il calore, avvennero delle piogge abbondantissime e quest'acqua, cadendo sui monti, dette origine a ghiacciai parimente grandissimi. Quando la terra fu ancora più fredda, la quantità d'acqua che si evaporava non era più sufficiente a somministrare ai monti quella quantità di neve abbastanza grande che serve a conservare i ghiacciai. Noi possiamo quindi immaginar facilmente un tempo, in cui ebbe luogo la massima estensione dei ghiacciai, senza perciò dover ammettere che la terra abbia avuto un'epoca, in cui il freddo medio annuale fosse maggiore di quello d'oggigiorno.

È questo un fatto importante da notarsi. Era, infatti, una grande anomalia per la geologia il dover ammettere, come si fece per l'addietro, che in un dato periodo la temperatura terrestre fosse diminuita, cioè la terra si fosse raffreddata in modo eccezionale per poi rialzarsi di nuovo, camminando in senso inverso dal primo.

Appunto perciò i geologi avevano avuto ricorso ad una quantità di ipotesi; e fra queste, quella che ancora poteva meglio sodisfare era la seguente: che la terra fosse passata attraverso una regione del cielo ove vi fosse una temperatura più fredda, che non in altre sue parti.

Dunque la terra è andata sempre raffreddandosi regolarmente. È stato il Tyndall, il quale pel primo ha emesso l'idea che la massima estensione dei ghiacciai si legasse semplicemente ad un periodo di massima evaporazione e quindi di massime pioggie.

Mi dispiace che il prof. Blaserna, non sia qui presente, perchè gli avrei chiesto il permesso di riferire il risultato di certi suoi studî. Questi studî, secondo me, condurrebbero ad una conclusione molto importante, non solo per la geologia, ma anche per la teoria delle evoluzioni delle specie. Poichè non si capiva come certe specie potessero vivere in regioni in cui non potrebbero sussistere oggi.

Ma essendo egli assente, non posso darvi se non l'ipotesi che io ritengo la più giusta. Pare dunque che si possa dimostrare che la temperatura cui corrisponde la massima estensione dei ghiacciai fosse superiore a quella attuale e contemporanea all' era delle massime piogge. Basterebbe d'altra parte che la temperatura media annuale fosse di uno o due gradi inferiore all'attuale, perchè i ghiacciai scendessero molto più in basso, ammesso, bene inteso, che le piogge non diminuissero e quindi la neve cadesse ed accrescesse il ghiacciajo annualmente almeno della stessa quantità. Non è quindi da ritenersi che a misura che la temperatura si raffredderà, i ghiacciai scenderanno più in basso. Poichè l'evaporazione diminuendo, minori saranno le piogge e le nevi. E quando infine, dissipatosi il calore terrestre nello spazio, la terra sarà gelata, non vi saranno più affatto ghiacciai mobili.

Io ho insistito su questo argomento, perchè la formazione dei ghiacciai ha una grande importanza per la formazione delle valli lombarde. Infatti, nel periodo che vi ho descritto, nel quale esistevano le Alpi e gli Appennini, vi fu un tempo in cui i ghiacciai scendevano fino alla pianura lombarda, che allora era mare.

Vi dovete immaginare che la Lombardia si presentasse in gran parte come si presenta ora la Groenlandia. I ghiacciai si avanzavano fino al mare; dai loro lembi in riva di questo si staccavano ghiacci galleggianti; ma siccome la temperatura dell'acqua non era fredda, come si riteneva coll'antiche ipotesi, si fondevano subito e non potevano andare molto lontano.

Questo spiega perchè nella valle padana appena si è di poco lontani dagli ultimi contrafforti delle Alpi non si trovano i massi erratici, che s'incontrano nell'Europa del Nord; in Polonia, per esempio, dove si ritrovano dei materiali che provengono dalla Svezia. Altrettanto dicasi pei materiali che dalla Groenlandia sono trasportati fino all'Isola di Terranova e più giù ancora e per l'origine dei quali non può più oramai sussistere dubbio alcuno.

Ora questo non poteva avvenire in Italia; perchè i ghiacci, che cadevano in questo mare, o meglio Golfo *prepadano*, fondevano sulla riva, e i materiali morenici da essi trasportati ivi stesso si adagiavano.

Si è detto per verità, che si è riconosciuta la presenza di ghiacciai e di terreni morenici nelle Alpi Apuane. Può esser benissimo che vi siano stati ghiacciai in quei luoghi; ma del resto queste osservazioni non sono state bene accertate, ed è inutile parlare qui di un fatto isolato, che manca ancora di prove molto sicure, dovendo noi rivolgere i nostri sguardi specialmente alla regione alpina.

Si è visto che le oscillazioni del suolo furono fortissime nell' età

eocenica; esse, variabili d'intensità, ma in generale più deboli in tempi più recenti, si verificano anche oggidì.

Di queste oscillazioni bisogna farsi un'idea ben chiara, anche per rendersi conto di alcuni fatti osservati a Venezia. Leggevo ultimamente nella *Rivista Marittima* un articolo del professore Zanon, uomo competentissimo, il quale ha riconosciuto molto esatto quanto molti autori ripetevano, cioè che il fondo della Laguna si era abbassato, e che questo abbassamento compensava, in certo grado, gl'interrimenti avvenuti per mezzo dei fiumi.

Par farsi un'idea chiara di queste oscillazioni non bisogna limitarsi solo a studiare la questione sulle coste italiane, ma bisogna anche studiarla su tutto l'Adriatico. Questo confronto è importante, perchè da esso risulta che il bacino dell'Adriatico e anche la Valle del Po sono parti di terra che si sono delineate quasi nello stesso tempo. Nella carta dell'Adriatico che vi presento, vedete una linea che divide la parte colorata in *bleu* cupo dalla parte colorata in *bleu* più chiaro. Questa linea, che divide i due colori, corrisponde alla linea di massima profondità del mare. Ora si vede chiaramente che quella linea si spiega in modo somigliante al contorno della costa italiana. Ciò vuol dire che, sia che l'Italia si sollevi o si abbassi, il suo profilo rimarrà quasi lo stesso.

Ora su questi movimenti, che avvengono nell'Adriatico o nell'Alta Italia, non v'è alcun dubbio.

Prima di tutto lo provano le osservazioni sulla Dalmazia, riferite anche ultimamente in un periodico scientifico di Trieste in ispecial modo relative all'Isola di Sansego, piccola isola posta al S. di Pola. Da tali studî risulta in modo evidente l'abbassamento di quella regione, già noto per numerosissime altre osservazioni.

L'Isola di Sansego era stata un rompicapo per tutti i geologi, cominciando dall'abate Fortis, che aveva principiato fin dal secolo scorso a studiare quella regione. È un'isola abbastanza lontana dalla terraferma, ma formata di sabbie d'acqua dolce. Essa, ricoperta di verdeggianti poggi, si presenta come la più fertile e la più amena fra le scoscese, aride ed interminabili isole dell'arcipelago dalmato. Ora è dimostrato che quell'isola dovette formare altre volte una delle sponde del Fiume *Arsa* che sbocca nel Quarnero. Abbassandosi il terreno circostante, quest'isola rimase sola in mezzo al mare e si presenta ora con le sabbie che erano state depositate dal fiume stesso sulle sue sponde.

Del resto, come si è accennato, tutta la riva dell'Adriatico si abbassa, e l'abbassamento è notevole anche a ponente. Ad Altino vi è lo strato romano sott'acqua; e ciò non è probabile che fosse anticamente. Mar-

ziale (1) descrive Altino come luogo di delizie e lo paragona a Baja. E si sa anche da altri autori che vicino alla città vi erano delle ville e che era un luogo di aria molto salubre sulla laguna e coi contorni perfettamente all'asciutto. Ora si trova in condizioni molto diverse. Lungo la Laguna di Caorle, la via Emilia si prolungava fin lì, ed ora è in parte sott'acqua; mentre certo i Romani non l'hanno costruita a quel livello.

Anche intorno ad Aquileja il suolo si è abbassato.

Riguardo a questo voi troverete delle contraddizioni anche in autori rispettabilissimi. Lo stesso Paleocapa cita Aquileja come esempio di città che prima era sul mare e dice poi che ora ne è a 11 chilometri; ma ciò non è esatto; perchè, da quanto ne dice Strabone, risulta che Aquileja era almeno a 60 stadî dal mare (2). Non so di quale stadio voglia parlare Strabone, ma probabilmente si tratta dello stadio olimpico. Lo stadio olimpico corrisponde a 185 metri (3); quindi Aquileja era almeno a circa 11 chilometri dal mare. Ora Aquileja è distante circa 10 chilometri da Grado sul mare; ma fra Grado e la terraferma vi sono 6, o 7 chilometri di lagune, ciò che prova che queste non sono state colmate, malgrado tutti gli interrimenti dei fiumi, del Tagliamento e dell'Isonzo, ma che invece l'abbassamento ha prevalso sull'interrimento. Di ciò si ha una conferma osservando che la Via Emilia (che terminava ad Aquileja) era allora per certo all'asciutto, mentre ora essa, come altre strade romane vicino al mare, è inferiore al piano dell'acqua e della laguna.

I fatti che provano l'abbassamento del suolo intorno l'Adriatico sono talmente numerosi, che non vi è su di essi più alcun dubbio. Io avevo preparato molti dati che potrei citarvi, ma bisogna che mi affretti. Mi basti perciò dirvi che le osservazioni dirette sull'abbassamento del livello dell'Adriatico risalgono fino al secolo XVI e anche avanti; e posteriormente il Paleocapa ed altri le confermarono (4).

Del resto io aveva cominciata una specie d'inchiesta su questo argomento, e fui appoggiato con molta gentilezza dal comm. Fiorelli, il quale diramò una circolare a tutti gli ispettori del Regno. Mi vennero delle risposte; non molte, ma alcune molto buone. Tutti ritengono esistere nel-

(1) Aemula Baianis Altini littora Villis
Vos eritis nostrae requies portusque senectu
Si juris fuerint otia nostra sui.

EPIGR. 4. 25.

(2) Strabonis de situ orbis (MCCCXLXXXIIII, Venezia, f. XLIIII): Aquileia sinui proxima a Romanis condita est, incumbentibus imposita barbaris. Ad eam flumine adverso onerariis navigatur navibus per Natisonem fluvium plus stadia LX.

(3) Esattamente, secondo i più recenti studî, metri 185.34. Vedi STRABONE: *Geografia, ecc*, trad. G. Sottini. Pisa, Nistri, 1882, p. 61, nota 1.

(4) COLLEGNO G.: *Elementi di Geologia, ecc.*. Torino, Pomba, 1847, p. 52 e seg..

l'Adriatico un abbassamento o propriamente aumentarsi la distanza fra un punto fisso della costa e il livello medio della marea.

Oltre alle circolari ufficiali, altre ne spedii io ad alcune persone competenti. Ebbene, poche risposte anche qui, ma notevolissime; tra le altre una molto particolareggiata dall'attuale Ministro dei Lavori Pubblici. Ne ebbi dal prof. Lanciani, dal comm. Mati, da altri e tutti concordarono nella stessa opinione.

Questo fatto ha una grande importanza per i lavori da farsi nella Laguna di Venezia, sui quali il prof. Zanon ha discusso molto largamente; poichè è un dato molto favorevole al mantenimento della Laguna stessa l'abbassamento del suo fondo. Infatti se i fiumi non vi sono immessi con troppa abbondanza, come si è fatto pur troppo finora, è da ritenersi che gl'interrimenti dovuti ai fiumi stessi saranno compensati dall'abbassamento.

Voi sapete che la questione della Laguna è molto complessa, poichè, oltre che l'idraulica è una disciplina difficile per sè stessa, lo è ancor più nel caso attuale, imperocchè il lavoro delle acque che si muovono nella Laguna è diverso da quello delle acque che si muovono nei fiumi e nei laghi. Fra le altre cose bisogna che la marea entri nella Laguna per diverse bocche e che la massa o quantità d'acqua introdotta sia sufficiente, perchè altrimenti non si producono delle correnti abbastanza forti a marea crescente e decrescente, per impedire l'interramento della Laguna, specialmente alle bocche suddette e si formano invece con facilità quelle paludi che a Venezia chiamano *barene*, dannosissime per due ragioni: perchè impediscono l'azione idraulica e la navigazione della Laguna, e perchè corrompono l'aria in modo molto nocivo. Ed è per questo che l'immissione dei fiumi fatta al S. della Laguna le ha recato, restringendola, danno non lieve.

Io non fo che accennare questa grave questione della Laguna, perchè il tempo mi manca; ma non posso sentire pronunziare freddamente certe parole sulle sorti di Venezia; come per esempio che la Laguna finirà per sparire e che Venezia è destinata a diventare una città di terraferma. Sarà vero, ma i Veneziani non ammettono che per loro sia un bene quello che tanti annunciano come una fatale necessità delle cose.

Del resto quando nel fare certi lavori idraulici si largheggia di promesse sui loro effetti benefici futuri, mi sembra che queste promesse ufficiali bisogna ormai prenderle con benefizio d'inventario.

Intendo qui riferirmi ai lavori di sistemazione del Brenta fatti dal Paleocapa. Certamente il Paleocapa fu uomo insigne. Fu il Dante dell'idraulica, come il Lombardini ne è stato l'Ariosto. Negli scritti del Lombardini voi trovate i fatti accumulati ed esposti in modo chiaro ed interessante,

il Paleocapa li riassume in pochi tratti, con acutezza di vedute ed ingegno vasto. Ma questo lo autorizzava a condurre, come ha fatto, l'operazione della immissione dei fiumi nella Laguna di Chioggia?

Io sono entrato bruscamente in questo argomento, perchè non voglio terminare il mio discorso senza ritornare su quanto ho già accennato in principio intorno a questa questione tanto vitale per il Veneto. Il Paleocapa condusse i lavori di sistemazione del Brenta preoccupato specialmente di tutti i grandi disastri avvenuti al suo tempo. Allora, come si è visto, in causa della terribile rotta del Brenta a valle di Dolo avvenuta nel 1839 e in seguito alla quantità di lamenti pervenuti a Vienna, fu deciso, forse con qualche precipitazione, che i fiumi del basso Veneto fossero immessi nella laguna; e siccome non si potevano immettere tutti, si cominciò a ricondurvi il Brenta dirimpetto a Chioggia. Questa poteva anche essere una necessità; lo ammetto benissimo. Ma che la Commssione del 1866 rispondesse come ha risposto alle proteste dei Chioggiotti: « State sicuri, il vostro « clima non peggiorerà, il vostro porto sarà nelle condizioni di prima, « ma intanto non faremo lavori, perchè bisogna prima studiare la questione, » io dico che non era cosa ben fatta. Intanto Chioggia in pochi anni è una città ridotta in cattivissime condizioni e gli abitanti vi soffrono o vi muojono di febbri.

Di Venezia non si dice ancora apertamente che diventerà città di terraferma; se mai, si confessa sotto voce; ma per Chioggia non se ne fa nessun mistero, o piuttosto si riguarda come un fatto compiuto. Eppure sono appena 16 anni che si assicurava officialmente ai Chioggiotti, che la loro posizione non sarebbe peggiorata, che la loro città sarebbe rimasta florida.

Ora il sistema seguito in quella occasione non può che condannarsi. Non bisogna, nelle inondazioni del Veneto, per far del bene ad una provincia danneggiarne un'altra, lasciando al tempo di rivelare danni facilmente prevedibili.

Io credo dunque, che questa questione idraulica della laguna, come tutte le altre consimili della valle del Po, vada studiata a fondo e nel suo complesso. Bisogna vedere come da questo stato di cose gravissimo si possa avere il minor male possibile; ma non bisogna sacrificare senza compensi una parte d'Italia per favorirne un' altra.

Questo lo dico, soprattutto perchè anche nei giornali di questi giorni vedo articoli dove si parla unicamente del Polesine, mentre alle altre provincie non si pensa o vi si pensa in seconda linea. E vi si allude anche ad un altro provvedimento; a stabilire, cioè, dei rapporti internazionali per il regolamento dell'Adige nel suo corso superiore.

Sono tutte questioni importantissime; ma in quanto alla prima dirò

che la questione del regolamento del Polesine implica quella del regolamento della provincia di Ferrara, perchè, provvedendo al solo Polesine, si rendono peggiori le condizioni del Ferrarese ed anche di tutta la regione a valle ed a monte almeno fino a Piacenza.

È cosa ormai stabilita nell'idraulica, che una operazione in un punto di un fiume si connette con tutte le operazioni da farsi negli altri. Non si può fare un lavoro in un luogo senza considerare insieme quali conseguenze ne verranno in ogni parte del bacino stesso.

Ve ne darò un esempio, quello del Castagnaro. Sotto Legnago fu scavato in altri tempi questo diversivo, che portava al Tartaro una parte delle acque dell'Adige. Quando c'è una piena nell'Adige, si pensava, se si porta via una certa quantità d'acqua con un diversivo, la piena rimane più piccola e il danno diminuisce. Questa teoria fu oggetto di molte discussioni, e spesso dei diversivi furono aperti, finchè il Paleocapa studiò a fondo la questione e sostenne con buone ragioni e con molta scienza il principio di togliere i diversivi, i quali, certo almeno per i fiumi che scorrono in sabbia o ghiaja, sono dannosi in tempo di magra ed inutili o insufficienti in tempo di piena; e così il Castagnaro fu chiuso nel 1839.

È impossibile che io vi svolga qui le fasi molto istruttive di questa operazione, sull' utilità della quale le autorità idrauliche unanimi consentono (1): troppi sarebbero i documenti da citarvi; osserverò intanto che la loro mole vi condurrebbe, fra altre cose, a disapprovare i giornali non tecnici che criticano le operazioni che fanno gl'ingegneri, senza neanche avere dati positivi tra mano. Ma i giudizî assoluti in tale materia vanno incontro ad una massa enorme di difficoltà!

Di tale argomento, cioè dei diversivi, debbo peraltro dire due parole.

L'Adige ha rotto ora, come ha sempre rotto. Il Paleocopa ne accenna la ragione chiaramente: se l' Adige (il cui letto talora e sempre il pelo della magra da Legnago al mare sono pensili sulle campagne circostanti) fosse abbandonato al suo corso, seguirebbe il letto del Tartaro. Il Paleocapa ha espresso chiaramente tale opinione, e ad evitare ogni pericolo sosteneva poi le arginature ad ogni costo.

Ma egli doveva provvedere a imminenti pericoli, nè aveva tempo di cercare, cosa estremamente difficile, una possibile conciliazione fra l'arte e la natura.

Voi sapete che tra l'Adige ed il Po scorre il Fiume Tartaro, il quale raccoglie quasi tutte le acque veronesi e prende poi il nome di Canal Bianco nel suo corso inferiore.

Ebbene; se voi fate una sezione del Veneto attraverso il Polesine, la

(1) Turazza O.: *Trattato d'idraulica pratica.* Padova, 1880, pag. 423.

linea più bassa è rappresentata dal corso del Tartaro. Evidentemente tutte le acque tendono a correre secondo questa linea. Se l'Adige dunque fosse abbandonato a sè stesso, invaderebbe il letto del Tartaro. Legnago è il luogo ove sono sempre avvenute le rotte più disastrose.

Ma perchè si può ritenere che bene a ragione, dopo parecchi secoli d'incertezze, fu chiuso, come si è visto, il diversivo Castagnaro, originato dalla rotta del 1438 a monte di Badia?

Si sa che le acque fluviali trasportano dei materiali, ma che per ciò hanno bisogno di una certa velocità. Se si crea un diversivo, si diminuisce la forza escavatrice delle acque del fiume principale, perchè questo deve poi camminare nello stesso alveo, ma con minor quantità d'acqua e quindi con minor velocità; dalla quale dipende la forza escavatrice del fiume. Dunque tutte le materie nella parte *a valle* del diversivo si depositano più abbondanti e formano un *dorso* nel fiume. Contemporaneamente la *chiamata* delle acque dovuta al diversivo aumenta a monte, la velocità della corrente, quindi la sua forza escavatrice, quindi infine il letto del fiume si abbassa a monte, mentre si alza a valle. La piena successiva trova questo dorso, cioè il letto sollevato e quindi inonda con maggior facilità di prima. Ciò è vero specialmente per fiumi, i quali, come l'Adige, portano ghiaje o sabbie. Così avvenne che nel 1839 fu chiuso il Castagnaro, appunto per impedire che si alzasse troppo il letto dell'Adige.

Però dove la scuola classica dell'idraulica italiana mi pare che ragioni non molto esattamente si è in questo. Gl'idraulici sostengono che: qualunque fiume, dopo pochi anni, prende un andamento regolare, cioè il suo letto assume determinate pendenze, le sue acque non possono quindi elevarsi che ad una certa altezza e così ha luogo ciò che chiamarono lo *stabilimento* del fiume.

L'esperienza però dimostra che per l'Adige questo stabilimento non è avvenuto e tutto fa prevedere che non potrà avvenire in seguito. Per vedere d'onde nasce questa contraddizione fra la teoria e la pratica, prendiamo un po' ad esaminare da vicino questo concetto dello stabilimento dei fiumi.

Quando ha luogo lo stabilimento?

Cominciamo dalla Terra. — Quando la terra era in convulsione, quando i moti erano molto forti, quando la crosta superficiale era debole, la terra si trovava in un'agitazione grandissima. Lo stabilimento è avvenuto poi. Ora che le azioni superficiali sono piccole di fronte ai fenomeni che avvengono nell'interno, queste azioni tendono ad equilibrarsi fra loro, e quindi si può dire che la terra si è stabilita.

Dopo che si stabilì la superficie terracquea, si stabilirono le pianure.

Ora, per sapere se si stabilirono i fiumi, bisogna sapere se si stabilirono le pianure. Ma io devo dire che la pianura lombardo-veneta e specialmente veneta a me sembra non essere stabilita, non esssere una pianura normale. Se noi consideriamo la valle del Po coi monti che l' avvicinano, dobbiamo riconoscere ch'essa è in condizioni veramente eccezionali, perchè si può appena trovare in tutto il mondo qualche altra valle, ai cui fianchi sorgano due catene di montagne come gli Appennini e le Alpi. Quindi si capisce come i fenomeni alluvionali, quei fenomeni che consistono nel trasporto del materiale minerale dall' alto al basso, avvengono quivi in proporzioni molto più grandi che altrove.

Che cosa sarebbe accaduto della pianura lombarda se non ci fosse stata l' opera dell' uomo? L' opera dell' uomo ha cominciato con le abitazioni lacustri. Quando gli Ariani, come insegna il mio amico Pigorini, venendo dall'Oriente, come viene il sole e come viene la civiltà, giunsero nelle valli lombarde, ne scacciarono gli abitanti di razza ibera o ligure e vi costruirono, presso i laghi, le abitazioni lacustri e, sopra le prominenze delle campagne, le terramare. Sulla riva destra del Po non vi erano che le terremare. Sulla sinistra però invece prevalgono le abitazioni lacustri, ma specialmente nel Mantovano e nel Veronese furono abbondanti le terramare come rilevasi dalla carta pubblicata dall'Helbig. Così fra gli argomenti geolcgici e storici che potrei addurre s'interpone un fatto notevolissimo preistorico, che dimostra anche esso aver esistito nelle valli veronesi regioni più elevate di quel che non sia ora. Anche il resto del Veneto era più elevato di quello che non sia attualmente.

Ciò è d'accordo coll' insieme delle osservazioni fatte dagli idraulici e geologi italiani intorno all'abbassamento della costa dell'Adriatico.

Quei primitivi abitatori d' Italia, fin da quell'epoca cominciarono i lavori idraulici iniziali, che consisterono essenzialmente nel fare degli argini.

Ora è su questa questione degli argini che sorgono vivissime discussioni.

Quando gli scienziati francesi vennero in Italia, criticarono questo sistema, e volevano quasi quasi sopprimere tutte le arginature.

Ma evidentemente l' uomo aveva accumulato tante opere, che il distruggerle avrebbe prodotto, almeno per un tempo molto lungo, un disastro intollerabile.

La questione era di vedere, se in questi lavori i principî fondamentali dell'idraulica concordavano con tutti i portati della scienza.

Ora io dico che su questo punto la geologia non va d' accordo con l' idraulica, appunto perchè, se la terra si può benissimo riguardare, per ciò che dicemmo, come stabilita, lo stesso non si può dire però della pianura lombardo-veneta o almeno del basso Veneto. I suoi fiumi non

possono quindi prendere un andamento regolare, non possono avere delle pendenze normali.

Questo principio infatti dello stabilimento dei fiumi, su cui è fondata gran parte della scienza idraulica e sul quale si coordinano tutti i sistemi della valle lombardo-veneta, implica diverse condizioni. In primo luogo, che quei fiumi abbiano sempre una certa quantità d'acqua; perchè, se in essi, come in molti della valle destra del Po, in certe stagioni non vi è acqua, io credo che non si possa parlare di stabilimento normale.

In secondo luogo bisogna che gli affluenti a carattere torrentizio e molto irregolare non siano in proporzione troppo forte rispetto a quelli sufficientemente perenni e che questi, e non i primi, prevalgano presso alla foce, cioè allo sbocco del fiume principale in mare.

In terzo luogo gli idraulici non tengono conto della stratigrafia delle regioni.

Supponete un corso d' acqua che traversi quella parte sconvolta dell' Appennino di cui vi ho già parlato, e che si trova andando da Pracchia a Porretta. Ebbene, avete gli strati verticali, che sono in qualche parte teneri, altrove duri. Se l'acqua attraversa questi strati e ne trova uno più tenero, essa segue questo e non quello più duro. Se quest'acqua invece deve per forza lavorare in terreni più duri, fa quello che ha fatto, per esempio, nel Colorado in America, ove sono dei fiumi che scorrono fra pareti che hanno oltre 2,000 metri di altezza. Queste pareti sono in gran parte calcaree, ma in alcuni punti sono molto più dure. Ora noi abbiamo sperimentato qual forza può aver l'acqua; ma questa forza l'acqua la manifesta quando non ha la libertà di scelta nella via da seguire; mentre, quando ha a sua disposizione vie diverse, quando trova un terreno più tenero, segue quello.

Lo stabilirsi dunque del letto del fiume dipende anche dai terreni che incontra. Se incontra dei terreni più morbidi, il fiume può, dal momento che occupa quel terreno, cambiare l'andamento del suo corso.

V' è poi un'altra circostanza di cui ora si fa poco studio, benchè il Guglielmini, uno dei padri dell' idraulica, se ne sia occupato fino da principio; ed è l'azione cementatrice dell'acqua dei fiumi.

I fiumi depositano, e in massima quantità in piena, delle materie solide; gli idraulici ammettono che nella piena successiva queste materie solide, almeno nei fiumi detti stabiliti, siano asportate; ma io domando: queste ghiaje e il letto del fiume sono, l'anno dopo, nelle condizioni di prima? Ecco quello che nego; e lo nego, prima perchè nell'anno si producono dei costipamenti di materie nel letto del fiume; ma anche perchè in quei fiumi, per esempio, come in quelli dell'Emilia, che rimangono per molti mesi all'asciutto o quasi al-

l'asciutto, le acque depositano le sostanze cementatrici calcaree o silicee tenute prima da esse in soluzione e quindi trasformano più o meno completamente nei diversi punti le ghiaje sciolte in sponde e in letto, cioè in strati più duri e più difficilmente asportabili dalle piene.

In altri fiumi invece ciò non avviene o avviene come cosa molto secondaria. Nel Po, per esempio, l'acqua è in quantità sufficiente per tenerlo in modo conveniente.

Da tutto questo si vede, che vi sono alcune di queste dottrine che si vogliono stabilire, che si vogliono imporre in modo non giusto, senza nemmeno discutere le ragioni in contrario. Ora la scienza non accetta più dogmi; e se io dovessi piegare la testa a qualche dogma, la piegherei soltanto qui in Roma, a quelli che hanno per sè la tradizione, che hanno avuto una grande azione nei fatti della storia; non ai dogmi della scienza, la quale deve fondarsi sui fatti.

Dunque bisogna farsi a studiare con cura i singoli fiumi, uno per uno; e non credere che tutti sieno subordinati alle leggi ricavate dallo studio di alcuni di essi.

Del resto, dei rimedi se ne possono proporre facilmente e da due secoli si trovano persone che riproducono, come una grande scoperta, antichi progetti, senza occuparsi di quanto fu scritto intorno ad essi in passato pro e contro. Lasciando quello dei diversivi, che è stato riconosciuto assurdo, come si è visto, per fiumi come l'Adige, vi è quello dei bacini di ritenuta. Ma anche questo è stato oppugnato, perchè è facile vedere che questi bacini di ritenuta non sono cosa pratica. Se sono piccoli non servono a nulla e se sono grandi, per salvare la pianura bisogna allagare le grandi vallate alla montagna.

Si è pensato, nel secolo scorso, di immettere l'Adige nel Lago di Garda. Allora fu combattuta questa idea come assurda; eppure non è tanto strana quanto potrebbe parere, perchè così non si farebbe altro, se non annullare una anomalia della natura.

I geologi, che tante volte si accapigliano tra loro, sono tutti d'accordo in questo: che l'antica valle del l'Adige si continuava in quella ora della Sarca e quindi nel Lago di Garda e, se si tira una linea retta da Lavis a Riva, questa linea passa quasi per la via dove correva l'Adige per immettersi in quel lago.

E fra Trento e Riva lo studio di Verzano e dei suoi contorni, dei suoi laghi di formazione glaciale, delle sue marmitte dei giganti, delle sue roccie striate mostra in modo evidente che per quella regione, la quale in tempi posteriori fu notevolmente sollevata, passava il ghiacciajo e più tardi scorrevano le acque dell'Adige.

Ora d'altra parte il Lombardini ha dimostrato, cosa del resto che si capisce facilmente, come i laghi servono di regolatori al deflusso dei fiumi. Ciò fa sì che pel Lago Maggiore nelle massime piene l'efflusso è circa il terzo o al più la metà dell'afflusso costituito dall'acqua dei fiumi e delle pioggie che cadono sui monti del suo bacino e nel lago stesso.

Queste acque tendono certamente ad alterare il livello del lago; ma esse vi s'inalzano assai meno di quello che non vi salirebbero se quella portata dovesse camminare in una sezione più stretta, cioè in un fiume.

Supponete l'Adige in piena massima con 2,400 metri cubi di portata al secondo. Ora, se l'Adige fosse immesso nel Lago di Garda l'efflusso del lago non crescerebbe che della metà; e quindi la portata del Mincio crescerebbe solo al più di 1,200 metri cubi. Infine ciò che avviene per il Ticino all'uscita dal Lago Maggiore, lo stesso dovrebbe verificarsi per il Mincio alla sua uscita dal Lago di Garda, dopo che questo avesse ricevuto l'Adige.

È vero che da questa immissione ne verrebbe una trasformazione completa dell' idraulica della valle del Po.

Ho ricordato questa ipotesi, perchè ho veduto che si tratta di stabilire dei rapporti internazionali con l'Austria, per regolare il corso dei fiumi che poi scendono nel Veneto. Questi rapporti non potrebbero riferirsi se non all'esecuzione, nel Trentino, di quei lavori che sarebbero indirettamente utili alla sistemazione dei fiumi suddetti nel Veneto. Ma è ciò pratico?

Nel Trentino non si possono fare bacini di ritenuta, se non si vuole allagarne le grandi vallate. Ma non solo ivi non si sono fatti bacini di ritenuta, non solo non si sono lasciati i fiumi a loro stessi; si sono fatti invece rettifili, per cui le acque, scorrendo in linea retta, precipitano in basso in breve tempo; cosicchè, ritenendo che la quantità d'acqua annualmente caduta nel Tirolo sia la stessa, tuttavia si avranno delle piene più forti, e delle magre più piccole di quello che non fossero prima. Non per questo è possibile ammettere che i Trentini vogliano distruggere i rettifili. Il solo rimedio ancora da farsi che la geologia consiglia, sarebbe quello di immettere l'Adige nel Lago di Garda.

Però anche a questo vi sono delle difficoltà grandissime, perchè la valle della Sarca più al S. di Trento, si trova molto più alta dell'Adige, e quindi non si potrebbe fare ivi l'immissione; bisognerebbe scendere fin sotto Roveredo, a Mori, ove vi sarebbero da vincere difficoltà di pendenze gravi, ma non insormontabili, se non sotto Roveredo.

Ma quand'anche fosse regolata la questione con l'Austria, resterebbero poi altre difficoltà: il Mincio non sarebbe più capace di portare tutte le acque effluenti dal Lago di Garda e quindi si dovrebbe ingrandire la sezione di quel fiume. Il Po non risentirebbe invero altra influenza nociva

che quella di obbligare ad un inalzamento d'argini. Perciò si noti che dal Garda, e quindi dal Mincio, uscirebbero acque chiare, le quali porterebbero poche materie solide, le quali sono quelle che guastano il letto dei fiumi; si potrebbe con ciò aumentare la forza di scavamento del Po inferiore. Il Lombardini ha dimostrato infatti che allo sbocco del Mincio in Po questo non ha rialzato il suo letto, ciò che sembra avvenuto alla foce del Panaro; quindi lo stabilimento del Po non potrebbe che avvantaggiarsi per un aumento di portata dovuto a acque chiare e dotate di perennità; carattere comune di corsi di acqua che affluiscono dai laghi, carattere, al quale essi devono di scorrere incassati nelle campagne.

È in ogni modo una questione molto complessa, ma che va studiata sotto tutti i suoi aspetti per poter giungere a migliorare in modo efficace le condizioni di quella regione.

Ma non bisogna illudersi! Vi è un argomento immensamente grave, in cui la geologia non va d'accordo con l'idraulica. Come la natura formava il suolo lombardo sopra il terreno pliocenico, disponendo successivi strati di terra, sabbie e ghiaje, che avrebbero aggiunto forse pochi millimetri, in media, all'anno di spessore, con gli arginamenti si obbligarono tutte queste materie a passare per alcuni condotti stretti. In alcuni fiumi, dove la portata è sufficiente, questo danno è poco temibile; ma quando si viene alle condizioni dell'Adige, fiume a portata molto variabile, il cui letto a valle di Legnago è al livello e in varie parti supera il piano delle campagne, si capisce che esso è in una condizione assolutamente anormale e che non può durare; ovvero si arriverà a dire per l'Adige quello che si è arrivati a dire per il Reno bolognese, del quale tutti concludono ammettendo che *il Reno farà da sè*. È una soluzione fatale e terribile e non bisogna ridursi al punto di doverla pronunziare anche per l'Adige.

Per questi fiumi purtroppo non è vantaggioso il sistema delle colmate. Bisogna per queste che i fiumi trasportino limo e detriti organici e non, come il Reno e l'Adige, sabbie o ghiaje. Se nelle inondazioni il limo lasciato dal fiume bonifica il terreno, non è così quando esso viene sostituito da quegli elementi. La rovina dei campi che ne sono ricoperti è allora quasi totale.

Ma per il Po, al contrario, si esagera molto. Si è detto che al meridiano di Ferrara il Po aveva il fondo del letto più alto che il tetto delle case. Non solo questo non è, ma il Po, quando è in magra, si trova ancora, a Pontelagoscuro, a più di metri sette sotto il livello del piano della campagna.

Un altro fatto da considerare in connessione colle inondazioni sarebbe quello dell'azione del diboscamento sulle piene. Ne dirò soltanto due parole;

del resto rimando a libri importantissimi e molto divulgati, come quelli del Marsh e del Siemoni; il quale ultimo si riferisce a qualche anno fa, ma meriterebbe certo una ristampa, perchè in esso, con molta competenza, è fatto conoscere lo stato attuale di molte questioni forestali, e fra le altre di quella del diboscamento specialmente in Italia.

Bisogna distinguere a questo riguardo due cose molto differenti; cioè l'azione diretta dei diboscamenti sulle piene, e quindi la loro azione sui fenomeni meteorologici. La loro azione sulle piene non è possibile metterla in dubbio. Se da un suolo togliete il terreno vegetale, l'acqua che cade sopra il suolo stesso precipita più rapidamente nella valle, ed i fiumi debbono smaltire una maggior copia d'acqua in un tempo più breve. Ciò non vuol dire che nel corso dell'anno non cada in quella regione la stessa quantità d'acqua. È questa un'altra questione. Ma intanto a causa del deflusso più improvviso si hanno delle piene molto forti e delle magre minime. In questo punto non v'ha dubbio; tanto è vero che nel Congresso Meteorologico di Vienna del 1873 non fu ammessa la discussione sull' azione diretta dei diboscamenti sulle piene; e pare impossibile che dopo decisioni simili si torni di nuovo a discuterla.

V'è poi l'altra questione, cioè l'azione del taglio dei boschi sui fenomeni meteorologici dell'atmosfera. Qui invece se ne sa poco o nulla; ed è veramente desiderabile, come si propose a Vienna nel Congresso suddetto, che si facciano in proposito studî concludenti e comparabili fra loro.

Signori! Davanti ad una calamità così colossale ed a problemi tanto numerosi ed importanti, io avrò forse divagato qualche volta; mi era impossibile di non toccare questioni che hanno un immenso interesse attuale per giungere ad una conclusione che sottometto al giudizio di quelli che mi ascoltano.

Prima di tutto io credo che ora non si tratti soltanto di soccorrere il Veneto con sottoscrizioni private. Questa è una dimostrazione di affetto pel Veneto; ma bisogna che tutto il paese, e mi rivolgo specialmente alle signore (che, come ho detto, quando si tratta di slancio e di cuore, danno insegnamento agli uomini), perchè esse sieno le prime a provocare questo movimento in Italia; perchè non è senza uno sforzo complessivo, che si potrà giungere a risolvere il difficilissimo problema ed a migliorare efficacemente la posizione di quelle popolazioni. Io credo che bisogna che il Parlamento nomini una Commissione permanente di tecnici e di scienziati, e voti una somma molto, ma molto più grossa di quella che si suppone, per sistemare definitivamente le condizioni idrauliche del Veneto.

Mi si dirà che l'Italia non è abbastanza ricca. Risponderò allora che se ogni anno si devono spendere 10, 15, 20 milioni; convien meglio fare

un prestito di qualche centinajo di milioni, e provvedere una volta per sempre.

È vero che alcuni idraulici trovano che le piene non sono aumentate in questi ultimi anni e che non bisogna esagerare. Ma ormai la massima parte ritengono che esse sono andate sempre aggravandosi. In ogni modo, se questi danni sono realmente tanto considerevoli da richiedere quattro o cinque volte l'interesse del capitale, val meglio, debbo ripeterlo, metter fuori il capitale stesso e fare una sistemazioue radicale, invece di temporeggiare. Conviene cioè provvedere contemporaneamente a tutte le provincie minacciate, anzichè fare come adesso, giovando ad un circondario, mentre nel tempo stesso si fa danno ad un altro, o disfacendo oggi quello che si era fatto jeri. Infatti sembra ora per esempio che il Governo sia propenso a ritogliere il Brenta da Chioggia per ritornarlo dove lo hanno già portato 5, o 6 volte. Io credo che anche nel peggiore dei modi possibili una soluzione migliore vi è sempre; e non è certo con queste alternative di lavori, che si può ottenere una sistemazione normale della valle del Po.

Debbo fare una ultima osservazione prima di terminare. Gli idraulici dicono: i geologi non sono competenti in materia d'acque. Rispondo che una scienza, come la geologia, si deve basare sopra i dati di fatto perfetti ed esatti. E siccome la valle del Po si è formata per l'azione delle acque, e gli idraulici fondano le loro dottrine sullo studio di questa azione, un geologo che non vuol correr dietro a ipotesi vane, deve studiare quali sono i fatti accertati dall'insigne scuola degli idraulici che ha illustrato l'Italia.

Io spero che il sentimento che mi anima, ispirerà voi tutti; e che l'Italia potrà trovare un rimedio efficace e durevole, per cui siano salve le provincie dell'Alta Italia dai disastri che le tormentano ora e le minacciano per l'avvenire.

Vi è, lo ripeto, una cosa che nessuno può accettare! Nessuno può ammettere che si dica a cuor leggiero: la Venezia presto o tardi sarà per buona parte perduta, lasciamola al suo destino!

Ora, è appunto studiando il problema nel suo complesso, che noi potremo giungere a risolverlo. Ma mi dispiace di dovere, stretto dal tempo, troncare questo argomento, avendo accennate solo brevemente ed imperfettamente molte cose; ma io mi affido alla vostra indulgenza ed all'affetto, che tutti abbiamo per le provincie dell'Alta Italia.

AMM. PROV. TORINO
№ 15658
BIBLIOTECA
115644

Pagina	Linea	ERRATA	CORRIGE
6	5	*strato interno*	strato
»	30	*grandi corsi*	corsi
»	30	*grandi ghiacciai*	ghiacciai
10	9	*quindi*	però
»	11-12	*calore terrestre*	calore
11	6	*molto esatto*	esatto
»	15	*bleu cupo*	azzurro cupo
»	16	*bleu più chiaro*	azzurro più chiaro
»	24	*Trieste*	Trieste, quelle
»	35	*sola*	isolata
12	5	*la via Emilia si prolungava fin lì, ed ora*	la via Emilia, che si prolungava fin lì, ora
»	22	*dell'acqua e della laguna*	dell'acqua della laguna
14	14	*Commssione*	Commissione
18	21	*nel Colorado in America, ove sono dei fiumi che scorrono*	nel Colorado in America, fiume che scorre
19	36	*Verzano*	Vezzano
20	11	*non crescerebbe*	non crescerebbe al più
»	36	*insormontabili, se non sotto Roveredo.*	insormontabili.
21	9	*affluiscono*	effluiscono
22	30	*il paese,*	il paese vi pensi;
23	14	*modi*	mondi

Nello *Schizzo di una carta idrografica dell'Adriatico*, ridotto da un disegno a maggiore scala, furono per equivoco litografico, commessi i seguenti errori:

Nel titolo invece di *Scala in metri* leggasi *Scala planimetrica*

Nella carta, Pola collocata a 45° 16' Lat. N. va posta più in basso a 45° 51' 49" Lat. N. D'altrettanto rimane spostata la Sezione I, Po delle Tolle-Pola.

Nella Sezione longitudinale, avanti la quota 652, invece di 191 leggasi 491. In questa Sezione furono, nella riduzione, per equivoco, non sempre conservate le medesime quote che quelle iscritte nella planimetria e commessi altri piccoli errori, i quali, del resto, non mutano nel suo complesso il profilo longitudinale dell'Adriatico corrispondente alla linea di massima profondità delle sue acque.

SCHIZZO
di una carta idrografica
dell'
ITALIA SETTENTRIONALE
ad illustrazione
della conferenza
del
Prof. Gustavo Uzielli

SCALA
1
1 620 000

Annotazioni

I Numeri neri indicano le altitudini del luogo sul livello del mare.
I Numeri neri sottolineati indicano le profondità del fondo del lago o del mare.
Le regioni segnate col tratteggio nero indicano le parti riconosciute di bacini acquiferi sotterranei.
Le regioni segnate col tratteggio nero e colorate in azzurro sono quelle inondate al 18 Settembre 1882 e di cui si ebbero documenti certi.
Il tratteggio ******* segna i confini d'Italia politica.
Il tratteggio — — — — indica il confine del bacino dell'Adriatico in Italia. Non è segnato ove si confonde col confine d'Italia.
(1) per le città l'altitudine si riferisce alla stazione meteorica.

Asse ipotetico d'oscillazione dell'Italia

FRANCIA

TIROLO

Golfo di Genova

Golfo di Venezia

R. STAB. LIT. C. VIRANO - ROMA.

PROVINCIA DI TORINO

SCHIZZO
di una carta idrografica dell' ADRIATICO

Pubblicata in occasione della conferenza tenuta dal Prof. Gustavo Uzielli in Roma il 12 Novembre 1882 intorno alle condizioni del bacino del Po ecc.

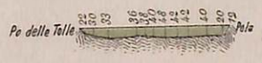
La linea a tratti ..... indica la linea di massima profondità nell' Adriatico.
I numeri indicano la profondità del mare

Scala in metri 1 / 3.650.000

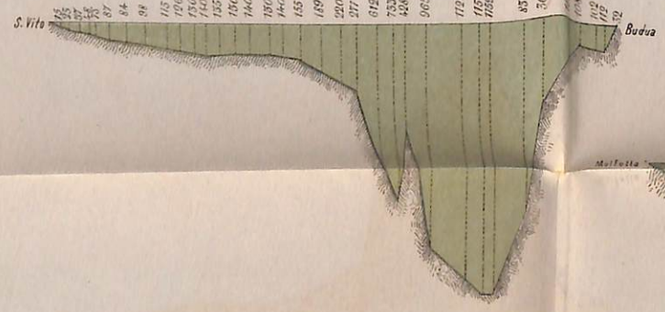
Scala altimetrica 1 / 25.000

Sezioni trasversali

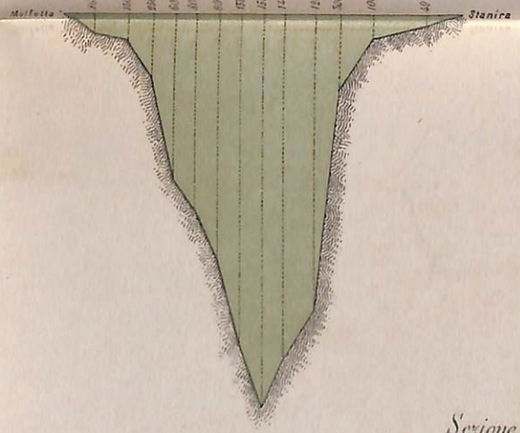
Sezione I



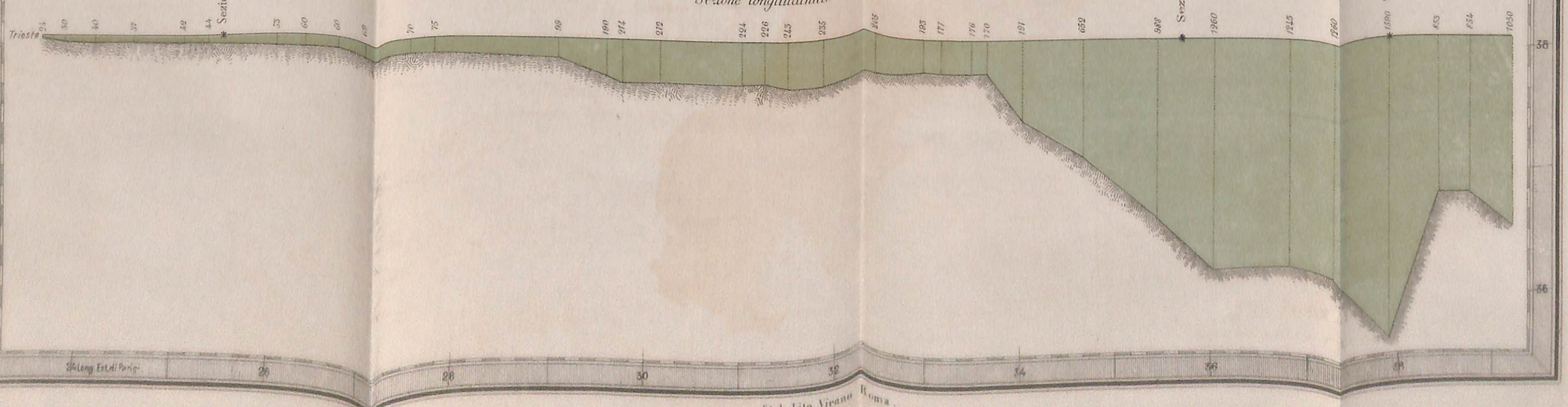
Sezione II



Sezione III



Sezione longitudinale



Stab. Lito. Virano Roma.

PROVINCIA DI TORINO